

ЕКОНОМІЧНА БЕЗПЕКА

УДК 622

DOI: 10.31733/2078-3566-2023-1-331-339



Володимир ВИШНЯ[©]
доктор технічних наук,
професор, Заслужений діяч
науки і техніки України,
стипендіат Кабінету
Міністрів України,
почесний професор
ДДУВС, лауреат премії
Верховної Ради України
(Дніпропетровський
державний університет
внутрішніх справ,
м. Дніпро, Україна)



Біджай КАНДЕЛ[©]
PhD (менеджмент)
(Університет Катманду,
Південнотихоокеанський
університет, Велика
Британія)



**Олександр
МАХНИЦЬКИЙ**[©]
викладач
(Дніпропетровський
державний університет
внутрішніх справ,
м. Дніпро, Україна)

РОЗРОБКА МОДЕЛЕЙ СИСТЕМ БАГАТОКОМПОНЕНТНОГО ДОЗУВАННЯ

Гірничодобувна галузь – одна з найбільш важливих у розвитку сучасної України. Використання систем автоматизованого управління технологічними процесами та цифрових технологій контролю якості є головним напрямом розвитку галузі. Для оцінки ефективності запропонованих методів автоматизованого управління процесом приготування багатокомпонентних сумішей розробляють імітаційні моделі компонентних систем. Як вхідні величини, модель використовує нормально розподілені випадкові значення витрат компонентів. Широке використання теорії графів під час вирішення цього завдання істотно спрощує досягнення мети.

Ключові слова: економічна безпека, прогресивна технологія суцільної виїмки, система автоматизованого управління технологічними процесами, гірничо-рудне виробництво, закладна суміш.

Постановка проблеми. При підземній розробці родовищ корисних копалин (мідь, цинк, золото, платина та ін.) важлива роль належить прогресивній технології суцільної виїмки із закладанням виробленого простору твердючою сумішшю. Це

© В. Вишня, 2023
ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-5836-8639>
k_inf@dduvs.in.ua

© Б. Кандел, 2023
ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0003-3793-2410>
bijaykkandel@gmail.com

© О. Махницький, 2023
ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0003-1514-7462>
alex.system256@gmail.com

пов'язане з тим, що системи розробки із закладкою забезпечують максимальний видобуток корисної копалини при використанні таких родовищ (витрати не перевищують 3-5 %) та створення безпечних умов праці гірничих робітників, охорони надр та навколишнього середовища.

Високі показники виймання руд з одночасним вирішенням соціальних, економічних та екологічних завдань визначають те, що з використанням цієї технології видобувається більшість коштовних і корисних копалин у передових країнах світу (Франції, Канаді, Австралії, США, Швеції та Україні).

Проте така технологія ефективна лише за умови, що створені суміші і штучні масиви мають необхідні міцнісні характеристики. За умови безпечного ведення гірничих робіт зниження міцності закладеного масиву є неприпустимим або свідчить про наявність крадіжок коштовних компонентів.

Необхідно систематизувати результати теоретичних та експериментальних досліджень створення моделей багатокомпонентної системи приготування закладальної суміші, що забезпечують потрібні характеристики суміші і штучного масиву в цілому та виключають можливість здійснення викрадення високоліквідних компонентів суміші.

Аналіз публікацій, в яких започатковано вирішення цієї проблеми. Аналіз створених математичних моделей індивідуального та групового дозування компонентів суміші дозволяє реалізувати різні методи управління з поняттям відомий та ведучий (С. Мезон, Г. Цимерман [5]). В основу наукового узагальнення покладено фундаментальні роботи з теорії автоматичного управління технологічним процесом (О. Тихонова [6], В. Олейников [7]).

Теоретичні та практичні дослідження багатокомпонентних систем здійснювали Г. Генідзе [8], Д. Фінні [9]. Слід відзначити й роботи у сфері створення засобів ваговиміральної й вагодозуючої техніки В. Жуковицького [10] та Е. Карпіна [11]. Частка досліджень виконана авторами разом із В. Жуковицьким і Г. Кузнецовим.

Мета статті полягає в тому, щоб сформулювати основу для розробки науково-методичної бази та створення моделей і комплексу технічних засобів для автоматизованого управління процесом приготування багатокомпонентної суміші, що знищить підґрунтя для здійснення безпосередньо крадіжок та документальних маніпуляцій із витратами компонентів.

Виклад основного матеріалу. Невід'ємною частиною будь-якого технологічного процесу приготування суміші є системи автоматичного дозування (далі – САД), що забезпечують дозування витрати сипкого або рідкого компонента у змішувач із заданою точністю.

Незважаючи на різноманітність існуючих конструкцій дозаторів сипких матеріалів за способом регулювання продуктивності, всі вони можуть бути класифіковані відповідно до ознак, прийнятих у теорії автоматичного регулювання як замкнута і розімкнена системи. Для забезпечення високої точності дозування сипких матеріалів у безперервно потокових виробництвах широко використовується автоматичні дозатори безперервної дії із замкнутою системою регулювання продуктивності.

$Q = g \cdot \mu$. де g – погонне навантаження, кг/м; μ – швидкість руху матеріалу, м/сек.

Для дозування рідини в цьому випадку застосовуються дозатори непрямої дії, що використовують замкнуту систему регулювання витрати.

Для встановлення зв'язку між структурою САД вибраним режимом управління та управлінням вихідних сигналів системи багатокомпонентного дозування ($Y_i = F(x_i, u_i)$, де x_i та u_i – об'єктна та керуюча дія i -того компонента суміші). Скористаємося топологічним методом аналізу систем управління [1], що передбачають побудову графів сигналів та отримання рішення поставленого завдання безпосередньо зі структури самих графів.

Граф сигналів являє собою графічне відображення системи зображення співвідношення між змінними системи і складається з вузлів і гілок. Кожна гілка характеризується числом званим передачею гілки, а кожен вузол має кількісну величину – вузловий сигнал. Передача графа від i -того до j -того вузла дорівнює співвідношенню сигналу у j -тому залежному вузлі із сигналом джерела у i -тому вузлі. Якщо сигнали у вузлах представлені їх зображеннями за Лапласом, то гілки графа є передатними функціями [2].

Відповідно до структурної схеми [3] локальної замкненої САД і графу її сигнали можуть бути представлені у вигляді зображеному на рис. 1. Для зручності викладу розгляд САД здійснено на прикладі дозування сипких матеріалів, враховуючи, що всі отримані нижче залежності будуть справедливі для дозування рідин і для випадку, коли рідина використовується як один із компонентів суміші (закладкова суміш, що твердіє).

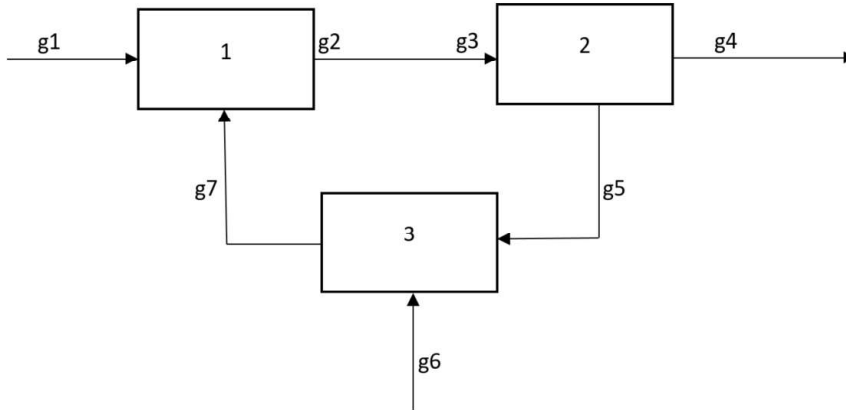


Рис. 1 Структурна схема системи дозування

Тут 1 – дозуючий пристрій (виконавчий механізм); 2 – ваговимірювальний вузол; 3 – регулятор; g_1, g_2 – зовнішня зміна витрати і сумарна (у результаті регулювання) витрата матеріалу; g_3, g_4 – витрата матеріалу на вході та виході ваговимірювального вузла; g_5, g_6, g_7 – сигнали, пропорційні фактичному, заданому значенню витрати матеріалу, та їх різниці відповідно.

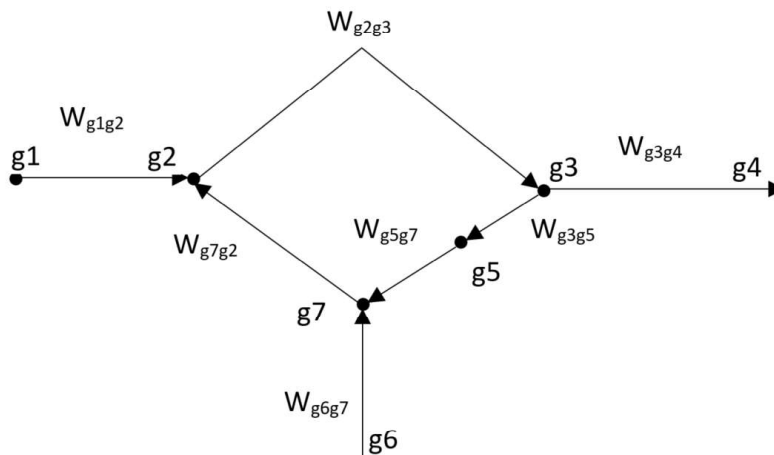


Рис. 2 Структурна схема графів сигналів

Вузлами на графі позначені вхідні та вихідні сигнали елементів САД, а гілки між вузлами вказують на існуючі зв'язки між сигналами.

Із графа слідує, що збурюючими впливами є зміна витрати матеріалу (g_1) та завдання регулятора (g_6). Тому визначимо у загальному вигляді передачі графа $g_1 - g_4$ (щодо збурення) та $g_6 - g_4$ (щодо завдання). Для цього скористаємося формулою Мезона.

$$W_{ij} = \sum_k P_k \frac{\Delta K}{\Delta} \quad (1);$$

де W_{ij} – передача системи від i -того параметра до j -того;
 P_k – шлях сигналу;
 Δ – визначник графа;
 ΔK – мінор визначника графа, відповідно K -тому шляху, ϵ визначником графа, із якого видалено K -тий шлях.

Для графа, наведеного на рис. 2, маємо:

$$P_1' = W_{g1g2} W_{g2g3} W_{g3g4} \quad (2);$$

$$P_1'' = W_{g6g7} W_{g7g2} W_{g2g3} W_{g3g4} \quad (3);$$

$$\Delta = 1 + W_{g2g3} W_{g3g5} W_{g5g7} W_{g7g2} \quad (4);$$

$$\Delta - K = 1 \quad (5).$$

Підставивши рівняння (2)–(5) у (1), отримаємо значення передач графа сигналів контуру стабілізації витрати сипкого матеріалу:

- щодо обурення

$$W_{g1g4} = \frac{W_{g1g2} W_{g2g3} W_{g3g4}}{1 + W_{g2g3} W_{g3g5} W_{g5g7} W_{g7g2}} \quad (6);$$

- щодо завдання

$$W_{g6g4} = \frac{W_{g6g7} W_{g7g2} W_{g2g3} W_{g3g4}}{1 + W_{g2g3} W_{g3g5} W_{g5g7} W_{g7g2}} \quad (7).$$

Отримані вирази передач для локальної САД використовуємо для побудови моделі системи багатокомпонентного дозування. Структурно системи автоматичного вагового багатокомпонентного дозування матеріалів будуються за схемою зв'язаного (групового) чи незв'язаного з'єднання дозаторів.

Щодо дозованих компонентів через суміш кладки можливе використання однієї та іншої схеми з'єднання з деякими обмеженнями.

У системах незв'язаного з'єднання завдання для кожного дозатора формується на верхньому рівні системи і подається на регулятор САД відповідних компонентів.

Граф сигналів системи багатокомпонентного дозування в цьому випадку (рис. 3) складається з графів сигналів САД компонентів, що поступають на вхід змішувача (g_{cm}). При цьому регулятори витрати компонентів реалізують закон незалежного регулювання:

$$g_5^1 = g_6^1; g_5^2 = g_6^2; \dots; g_5^k = g_6^k \quad (8).$$

Де $g_5^1, g_5^2, g_5^3, \dots, g_5^k$ – сигнали, пропорційні фактичній витраті компонентів; $g_6^1, g_6^2, g_6^3, \dots, g_6^k$ – сигнали, пропорційні заданій витраті.

Наведена схема з'єднання може використовуватися при реалізації найбільш

простого (та малоефективного) режиму стабілізації компонентів (при однорівневій або багаторівневій САД). У системах зв'язаного з'єднання вибирається будь-який компонент за основний (наприклад, граншлак), регулятор якого приймається за провідною регулятора інших компонентів є відомими (рис. 4). Кожен ведений регулятор відстежує із заданим співвідношенням (C_i) сигнал, відповідний реальній витраті основного компонента ($g_6^i = C_i g_5^i$, де $i=2,3,\dots,K$), реалізуючи такий закон групового регулювання:

$$g_5^1 = g_6^1; g_5^2 = C_2 g_5^1; g_5^k = C_k g_5^1 \quad (9).$$

Ця схема з'єднання вимагає, щоб для головного компонента контроль витрати здійснювався за часом раніше, ніж для інших компонентів (визначаються вимоги до місця розміщення дозуючого пристрою головного компонента).

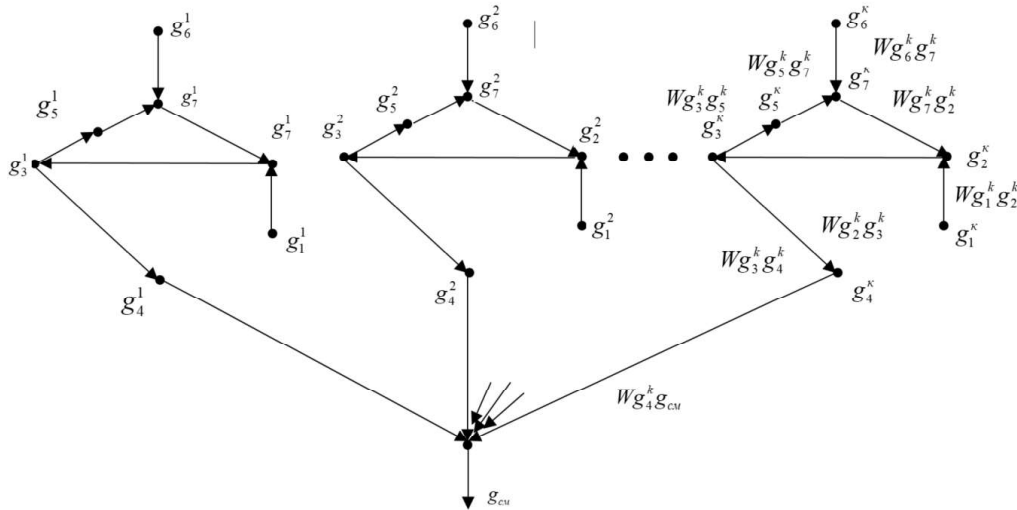


Рис. 3. Граф сигналів системи багатокомпонентного дозування при незв'язаному дозуванні

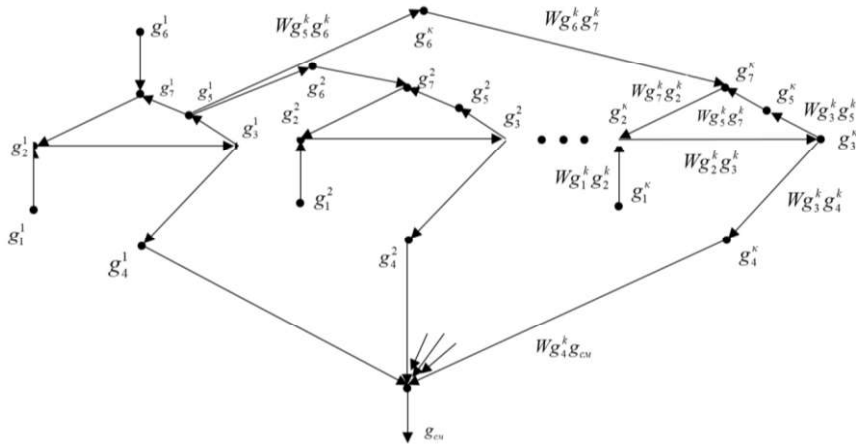


Рис. 4. Граф сигналу системи багатокомпонентного дозування матеріалів при зв'язаному з'єднанні дозаторів, коли головний компонент ведучий

Однак основним недоліком цієї схеми з'єднання все ж таки є те, що система відстежує зміни тільки головного компонента. За великої кількості важкодозуючих компонентів витримати необхідний склад суміші досить складно, оскільки головний компонент працює автономно в режимі стабілізації і жодним чином не реагує на зміну витрат інших компонентів.

Тому цікавою є схема з'єднання дозуючих пристроїв, що реалізує рівняння

математичної моделі процесу приготування суміші кладки (рис. 5). У цьому випадку вибирається основний компонент, регулятор якого працює в режимі веденого, а інші компоненти дозуються в режимі автономної стабілізації (регулятори їх провідні).

Регулятор основного компонента $g_6^k = \sum_{i=1}^{k-1} C_i g_5^i$ відстежує із заданим співвідношенням сигнали, що відповідають реальній витраті компонентів суміші, реалізуючи такий закон групового регулювання:

$$g_5^1 = g_6^1; g_5^2 = g_6^2; \dots; g_5^k = g_6^k = \sum_{i=1}^{k-1} C_i g_5^i \quad (10).$$

Наведена схема з'єднання дозволяє здійснювати коригування складу суміші на підставі великого обсягу інформації про реальні витрати компонентів, що дозволяє знизити необгрунтовану перевитрату головного компонента, разом із тим використання цієї схеми можливе лише за одночасного дозування всіх матеріалів або у разі, коли головний компонент дозується останнім. Друга умова, можливо, і не витримується для компонентів, значення яких не є важливим при формуванні завдання головному компоненту. При цьому повинні бути скориговані граф сигналів (рис. 5) та формули (1.10).

Значення сигналів, пропорційних витратам компонентів на виході пристроїв, що дозують, визначаються з рівнянь:

- для незв'язаного з'єднання регуляторів САД (рис.3)

$$\begin{aligned} g_4^1 &= g_1^1 W g_1^1 g_4^1 + g_6^1 W g_6^1 g_4^1 \\ g_4^2 &= g_1^2 W g_1^2 g_4^2 + g_6^2 W g_6^2 g_4^2 \\ g_4^k &= g_1^k W g_1^k g_4^k + g_6^k W g_6^k g_4^k \end{aligned} \quad (11);$$

- для зв'язаного з'єднання (рис. 4)

$$\begin{aligned} g_4^1 &= g_1^1 W g_1^1 g_4^1 + g_6^1 W g_6^1 g_4^1 \\ g_4^2 &= g_1^2 W g_1^2 g_4^2 + g_6^1 W g_6^1 g_5^1 W g_5^1 g_6^2 W g_6^2 g_4^2 \\ g_4^k &= g_1^k W g_1^k g_4^k + g_6^1 W g_6^1 g_5^1 W g_5^1 g_6^k W g_6^k g_4^k \end{aligned} \quad (12);$$

- для зв'язаного з'єднання (рис. 5)

$$\begin{aligned} g_4^1 &= g_1^1 W g_1^1 g_4^1 + g_6^1 W g_6^1 g_4^1 \\ g_4^2 &= g_1^2 W g_1^2 g_4^2 + g_6^2 W g_6^2 g_4^2 \\ g_4^{k-1} &= g_1^{k-1} W g_1^{k-1} g_4^{k-1} + g_6^{k-1} W g_6^{k-1} g_4^{k-1} \\ g_4^k &= g_1^k W g_1^k g_4^k + \sum_{i=1}^{k-1} g_6^i W g_6^i g_5^i W g_5^i g_6^k W g_6^k g_4^k \end{aligned} \quad (13);$$

Граф сигналів системи багатокомпонентного дозування при зв'язаному з'єднанні дозаторів, коли головний компонент ведений, має такий вигляд:

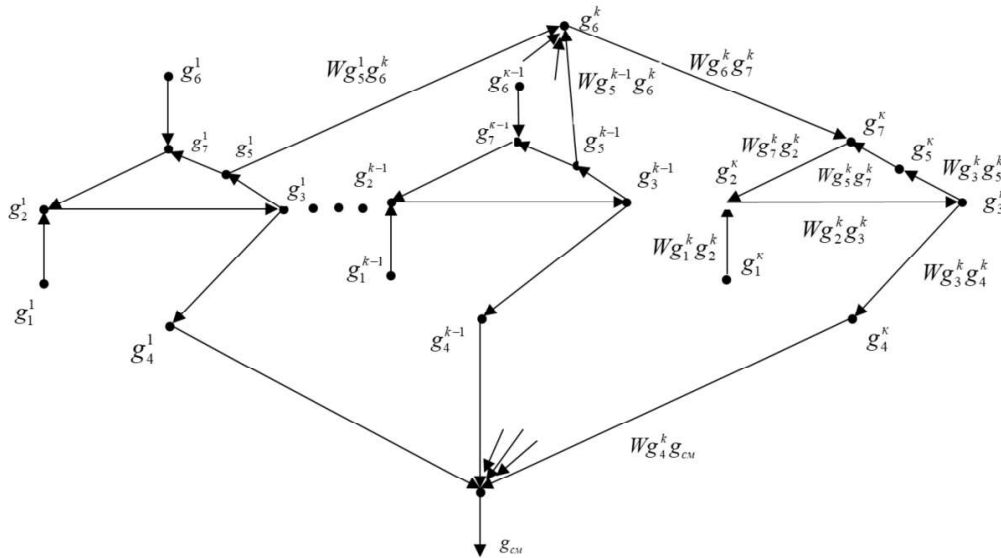


Рис 5. Граф сигналів системи багатокомпонентного дозування при зв'язаному з'єднанні дозаторів, коли головний компонент ведений

Передача $Wg_1^i g_4^i$ та $Wg_6^i g_4^i$ визначається з рівнянь (6) та (7), а $Wg_5^1 g_6^i$ та $Wg_5^k g_6^k$ визначає частки i -того компонентів суміші. Характер передачі $Wg_4^i g_{см}$ залежить від типу змішувача.

Очевидно, що завданням автоматичного управління процесом багатокомпонентного дозування є забезпечення сталості складу суміші при збуреннях будь-яким каналом. Що може бути в ідеальному випадку виражене рівнянням

$$\xi_i = \text{const} \quad (14);$$

Де ξ_i – вміст i -того компонента у суміші;
 $i = 1, 2, \dots, k$.

Практичне завдання автоматичної системи управління дозуванням зводиться до забезпечення нерівності

$$\xi_i' \leq \xi_i \leq \xi_i'' \quad (15).$$

Де ξ_i' , ξ_i'' – мінімальне та максимальне допустиме значення вмісту i -того компонента суміші.

Із виразів (6) та (7) видно, що умова (15) моделі (13) може бути забезпечена відповідним набором параметрів налаштувань регуляторів САД (передаточні параметри $Wg_5 g_7$, $Wg_6 g_7$) або вибором конструктивних рішень параметрів обладнання ($Wg_1 g_2$, $Wg_2 g_3$, $Wg_3 g_5$, $Wg_7 g_2$, $Wg_3 g_4$).

Висновки. Наведені в статті результати досліджень свідчать про те, що на основі методу теорії графів можна розробити математичні моделі багатокомпонентної суміші, що дозволяють установити залежності між складом суміші, її реологічними характеристиками та міцністю штучного масиву, а також визначити необхідні витрати основного в'язучого компонента (цементу) для підтримки однорідності суміші при змінах витрат інших компонентів.

Розроблений і досліджений метод та алгоритми розрахунку кількості дозуючих завдань та приладів суттєво спрощують вирішення поставленого завдання.

Список використаних джерел

1. Gericke H. Dosieren and mishes von schutt (Дозаторы сыпучих материалов дискретного и непрерывного действия) *Экспресс-информация «испытательные приборы и стенды»*. 1984. № 1. С. 15–21.

2. Цыгалов М. Н. Слащилин И. Т., Замосковцева Г. Д. Влияние точности дозирования материалов на качество монолитной закладки. *Горный журнал*. 1981. № 5. С. 27–28.
3. Бердников А. Л. и др. Автоматический дозатор сыпучих материалов. *Механизация и автоматизация подземной добычи угля*. Прокофьевск : Уголь, 1980. С. 48–51.
4. Вишня В. Б. Багатокомпонентне дозування матеріалів для енергозбереження ресурсів. *Праці 2-ї міжнародної наукової конференції «Управління енергозбереженням»*. Львів, 1997. 64 с.
5. Мезон С., Циммерман Г. Электронные цепи, сигналы и системы. Москва : Мир, 1963. 620 с.
6. Тихонов О. М. Решение задач по автоматизации процессов обогащения в металлургии. Ленинград, 1989. 156 с.
7. Олейников В. А. Оптимальное управление технологическим процессом нефтегазовой промышленности. Ленинград : Недра. 1982. 164 с.
8. Применение математических методов при исследовании монокомпонентных систем : сборник под ред. Генидзе Г. Е. и др. Москва, 1976. 96 с.
9. Финни Д. Введение в теорию планирования эксперимента. Москва : Наука, 1970. 203 с.
10. Жуковицкий В. И. Основы теории и принципов построения автоматических измерительных комплексов для непрерывного контроля эксплуатационных параметров горно-транспортных машин : дис. ... д-ра тех. наук : 05.13.07. Днепропетровск. 1984. 462 с.
11. Карпин Е. Б. Средства автоматизации для измерения и дозирования массы. Москва : Машиностроение, 1971. 469 с.
12. Вишня В. Б. Моделі багатокомпонентного дозування при приготуванні закладної суміші. *Придніпровський науковий вісник*. 1997. № 50. С. 12–15.

Надійшла до редакції 31.01.2023

References

1. Gericke, H. (1984) Dosieren and mishes von schutt. (Dozatory сыпучих materialov dyskretnoho u nepreryvnoho deistviya [Dosers of loose materials of discrete and continuous action]). *Ekspres-ynformatsiya «uspytatelnye prybory u stendy»*. № 1. pp. 15–21.
2. Tsygalov, M. N. Slashchilin, Y. T., Zamoskovtseva, H. D. (1981) Vliyaniye tochnosti dozirovaniya materialov na kachestvo monolitnoy zakladky [Influence of dosing accuracy of materials on the quality of a monolithic backfill]. *Gornyy zhurnal*. № 5. pp. 27–28.
3. Berdnikov, A. L. i dr. (1980) Avtomaticheskyy dozator sypuchikh materialov [Automatic bulk material dispenser]. *Mekhanizatsiya i avtomatizatsiya podzemnoy dobychi uglja*. Prokofyevsk : Ugol, pp. 48–51.
4. Vyshnia, V. B. (1997) Bahatokomponentne dozuvannya materialiv dlia enerhozberezhennia resursiv [Multi-component dosing of materials for energy saving of resources]. *Pratsi 2-yi mizhnarodnoi naukovoї konferentsii «Upravlinnia enerhozberezhenniam»*. Lviv. 64 p. [in Ukr.].
5. Mezon, S., Tsymmerman, H. (1963) Elektronnyye tsepi, signaly i systemy [Electronic circuits, signals and systems]. Moscow : Mir. 620 p.
6. Tykhonov, O. M. (1989) Resheniye zadach po avtomatizatsiyi protsessov obogashcheniya v metallurgii [Solving problems of automation of enrichment processes in metallurgy]. Leningrad, 156 p.
7. Oleynikov, V. A. (1982) Optimalnoye upravleniye tekhnolohychemskim protsessom neftegazovoy promyshlennosti [Optimal process control for the oil and gas industry]. Leningrad : Nedra. 164 p.
8. Primeneniye matematicheskikh metodov pri issledovanii monokomponentnykh sistem [Application of mathematical methods in the study of monocomponent systems] : sbornik pod red. Genidze H. E. i dr. Moscow, 1976. 96 p.
9. Fynny, D. (1970) Vvedeniye v teoriyu planirovaniya eksperymenta [Introduction to the theory of experimental design]. Moskva : Nauka. 203 p.
10. Zhukovytskiy, V. I. (1984) Osnovy teorii i printsypov postroyeniya avtomaticheskikh izmeritelnykh kompleksov dlya nepreryvnogo kontrolya ekspluatatsyonnykh parametrov gorno-transportnykh mashyn [Fundamentals of the theory and principles of constructing automatic measuring systems for continuous monitoring of the operational parameters of mining and transport machines] : dis. ... d-ra tekhn. nauk : 05.13.07. Dnepropetrovsk. 1984. 462 p.
11. Karpin, E. B. (1971) Sredstva avtomatizatsiyi dlya izmereniya i dozirovaniya massy [Automation tools for mass measurement and dosing]. Moscow : Mashynostroyeniye, 1971. 469 p.
12. Vyshnia, V. B. (1997) Modeli bahatokomponentnoho dozuvannya pry pryhotuvanni zakladnoi sumishi [Models of multicomponent dosing in the preparation of an embedded mixture]. *Prydniprovskiyi naukovyi visnyk*. № 50. pp. 12–15. [in Ukr.].

ABSTRACT

Volodymyr Vyshnia, Bijay Kandel, Oleksandr Makhnytskyi. Development of models of multicomponent dosing systems. The mining industry appears to be one of the important branches of development of modern Ukraine. The use of automated process control systems and the use of digital quality control technologies – is the main direction of industry development. To evaluate the effectiveness of the proposed methods of automated control of the process of preparation of multicomponent mixtures, simulation models of component systems are developed. The model uses normally distributed random values of component costs as input values. Extensive use of graph theory in solving this problem greatly

simplifies the achievement of the goal.

In the underground development of mineral deposits (copper, zinc, gold, platinum and others) an important role is given to the advanced technology of continuous excavation with the laying of the produced space by the hardening mixture. This is due to the fact that bookmarking systems ensure maximum mining in the use of their deposits (costs do not exceed 3-5 %) and the creation of safe working conditions for miners, subsoil protection and the environment.

High rates of ore extraction with the simultaneous solution of social, economic and environmental problems determine that the use of this technology is extracted most of the precious and minerals in advanced countries (France, Canada, Australia, USA, Sweden and Ukraine). This technology, however, is effective only if the created mixtures and artificial arrays have the necessary strength characteristics. Reducing the strength of the laid array is unacceptable provided the safe conduct of mining operations, or indicates the theft of valuable components.

The article systematizes the results of theoretical and experimental studies of creating models of a multicomponent system of preparation of the mortar, providing the desired characteristics of the mixture and the artificial mass in general, eliminates the possibility of theft of highly liquid components of the mixture.

Keywords: *economic safety, progressive technology of continuous excavation, system of automated management of technological processes, mining and ore production, foundation mixture.*

УДК 338.48

DOI: 10.31733/2078-3566-2023-1-339-345



Лариса МАРЦЕНЮК[©]
доктор економічних наук,
професор
(Український державний
університет науки і
технологій,
м. Дніпро, Україна)



Микола ГНЕННИЙ[©]
кандидат економічних
наук, доцент
(Український державний
університет науки і
технологій,
м. Дніпро, Україна)



Рікардо ФУРФАРО[©]
PhD (право)
Університет бізнесу
та соціальних наук
(м. Буенос-Айрес,
Аргентина)

РОЗРОБКА НАПРЯМІВ ВІДНОВЛЕННЯ ТУРИСТИЧНОЇ СФЕРИ УКРАЇНИ З УРАХУВАННЯМ СВІТОВИХ ІННОВАЦІЙ

У статті окреслено інноваційні напрями розвитку внутрішнього туризму в Україні. Зокрема, запропоновано запроваджувати такий вид подорожей, як «за кордоном вдома». Наведено статистичні дані сплати податків до бюджету від туристичної діяльності. Визначено основні тенденції поведінки сучасного туриста в умовах війни в Україні. Наголошено на необхідності створення локацій під назвою «Меморіали пам'яті», що зможуть у післявоєнний період привабити іноземних туристів, сприяючи розвитку в'їзного туризму в Україні.

Ключові слова: *туризм, внутрішній туризм, за кордоном вдома, в'їзний туризм.*

© Л. Марценюк, 2023
ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0003-4121-8826>
Researcher ID: N-3917-2019
rwinform1@ukr.net

© М. Гненний, 2023
ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0003-2457-8651>
gnenniyn@ukr.net

© Р. Фурфаро, 2023
ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-5054-129X>
ricardofurfaro@yahoo.com.ar